

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-172748

(43) 公開日 平成9年(1997)6月30日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K	3/34		H 0 2 K	3/34
	1/04			1/04
	1/18			1/18
	15/12			15/12
				C
				A
				E
				D

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-226071

(22) 出願日 平成8年(1996)8月9日

(31) 優先権主張番号 特願平7-294954

(32) 優先日 平7(1995)10月19日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 391001804

株式会社アロン

長野県上田市大字古里1995-1

(72) 発明者 中塚 吟造

長野県上田市大字上田47番地1

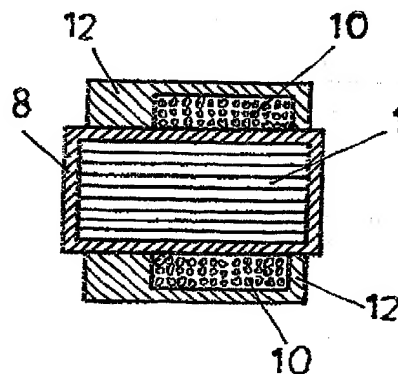
(74) 代理人 弁理士 今野 耕哉

(54) 【発明の名称】 小型モータ用封止型ステーターとローター及びこれらの製造方法並びにインシュレーターをインサート成形した鉄心

(57) 【要約】

【課題】 巻線に損傷を与えることなく、射出成形により封止型のステーターやローターを製造する。

【解決手段】 鉄心を金型内にインサートし、鉄心表面を被覆するように熱可塑性又は熱硬化性の絶縁性合成樹脂製のインシュレーターを鉄心にアンダーモールドして被覆した後巻線をしてステーター又はローターとし、次にこのステーター又はローターの巻線に射出した樹脂が直接当たらない位置に金型のゲート位置を設け、射出成形により熱可塑性樹脂を前記ステーター又はローターにオーバーモールドして被覆する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁性合成樹脂製のインシュレーターがインサート成形してある鉄心に巻線をしたステーター又はローターに、射出成形により熱可塑性樹脂が被覆してあることを特徴とする小型モータ用封止型ステーターとローター。

【請求項2】鉄心に巻線をしたステーター又はローターに、射出成形により熱可塑性樹脂が被覆してあることを特徴とする小型モータ用封止型ステーターとローター。

【請求項3】射出成形してある熱可塑性樹脂が高流動性樹脂である請求項1又は請求項2記載の小型モータ用封止型ステーターとローター。

【請求項4】鉄心を金型内にインサートし、鉄心表面を被覆するように熱可塑性又は熱硬化性の絶縁性合成樹脂製のインシュレーターを鉄心にアンダーモールドして被覆した後巻線をしてステーター又はローターとし、次にこのステーター又はローターの巻線に射出した樹脂が直接当たらない位置に金型のゲート位置を設け、射出成形により熱可塑性樹脂を前記ステーター又はローターにオーバーモールドして被覆するようにしたことを特徴とする小型モータ用封止型ステーターとローターの製造方法。

【請求項5】鉄心に巻線をしたステーター又はローターに対し、このステーター又はローターの巻線に射出した樹脂が直接当たらない位置に金型のゲート位置を設け、射出成形により熱可塑性樹脂を前記ステーター又はローターにオーバーモールドして被覆するようにしたことを特徴とする小型モータ用封止型ステーターとローターの製造方法。

【請求項6】射出成形によりオーバーモールドした熱可塑性樹脂が高流動性樹脂である請求項4又は請求項5記載の小型モータ用封止型ステーターとローターの製造方法。

【請求項7】オーバーモールド時の射出圧力は、通常の20%～60%の圧力で行うようにした請求項4、請求項5又は請求項6記載の小型モータ用封止型ステーターとローターの製造方法。

【請求項8】鉄心表面を被覆する絶縁性合成樹脂製のインシュレーターが鉄心にインサート成形してあることを特徴とするインシュレーターをインサート成形した鉄心。

【請求項9】鉄心の少なくとも端面とスロットを被覆するように絶縁性合成樹脂製のインシュレーターがインサート成形してあることを特徴とするインシュレーターをインサート成形した鉄心。

【請求項10】ローター挿入部となる内径又は外径側面を除く全周を被覆するように絶縁性合成樹脂製のインシュレーターがインサート成形してあることを特徴とするインシュレーターをインサート成形した鉄心。

【請求項11】全周を被覆するように肉厚0.2mm以

下の絶縁性合成樹脂製のインシュレーターがインサート成形してあることを特徴とするインシュレーターをインサート成形した鉄心。

【請求項12】鉄心がスピンドルモータ用の積層電機子鉄心である請求項8、請求項9、請求項10又は請求項11記載のインシュレーターをインサート成形した鉄心。

【請求項13】巻線ガイドがインシュレーターと一体成形してある請求項8、請求項9、請求項10又は請求項11記載のインシュレーターをインサート成形した鉄心。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、モータの電機子や界磁、変圧器、電磁石、リアクトル等の鉄心に関するものである。そして、特にスピンドルモータ等の薄肉成形モータの電機子鉄心に適するものである。

【0002】また、前記鉄心を利用したステーターやローターや、あるいは他の形式のステーターやローターを射出成形によりオーバーモールドして被覆して巻線を封止型としたものであり、特にハードディスク装置等クリーンな環境が要求される小型精密モータに適するものである。

## 【0003】

【従来の技術】近年、各分野において小型や薄型の各種モータが使用されるようになってきており、それにつれて電機子鉄心及びインシュレーターの小型化や薄型化も要求されるとともに、製造工程の簡略化や信頼性の向上が要求されるようになってきている。

【0004】特に、市場要求としてモータの小型化、薄型化のニーズが高くなっており、鉄心との絶縁性がキープできればインシュレーターの肉厚が薄い程、巻き線量も大きくなり、モータの起動力やパワー等の性能も向上することになる。また、絶縁物が薄い程モータに発生する熱の放散がしやすくなる等の作用効果もある。更に、家電用モータでは難燃性樹脂で封止することにより、モータからの火災発生を防止することができPL法上も有効な手段となる。

【0005】一方、ハードディスク装置に使用されるスピンドルモータの場合、上記小型化と薄型化に加え、磁気ヘッドやハードディスクに微小な埃等が付着すると、ノイズやヘッドクラッシュの原因となるので、モータから埃やガスが発生しないようにする必要がある。

【0006】モータからは主にパーティクル、有機物質、イオン性物質、ガスが発生する。特に、ステーターやローターの巻線同士が擦れたりすることにより生じる汚染物質の飛散を防止する必要がある、このことはハードディスク装置の耐久性を高めるためにも重要である。また、ハードディスク装置の性能向上のためには、電流パルスにより発生する振動、ノイズを防止する必要もあ

る。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来電機子鉄心を製造するためには、形に打ち抜いた薄い鋼板を複数枚カシメて積層鉄心とし、これを防錆処理した後塗装により絶縁処理をしていた。そして、これに巻線ガイドを接着した後、巻線を行っていた。

【0008】しかし、打ち抜いた薄い鋼板を積層するために、積層面が露出することとなる外周やスロット等が完全な平面とはならないで凹凸が生じるのは避けられなかった。インサート上の大きな問題は、積層した鉄心の厚みの変動があることである。そのため、インサート成形には①積層の厚みで分類するか又は②型内で調整コアを作動させる等の多大な費用を要した。且つまた、従来のインサート方式の①積層厚分類方式、②型内調整移動コア方式では双方ともにバリが発生するため、多大な費用をかけてバリとりをする必要があった。

【0009】そして、このような凹凸面を絶縁処理するためには50～80 $\mu$ m位の厚さで塗装を行う必要があった。塗装は前工程としてバリ取りのショットブラスト又はバレル工程を必要とするため、費用が高くなるとともに、ピンホール等が生じやすくなるために絶縁不良となりやすく、エッジ部の剥離がおき、従って歩止まりが悪かった。その上、塗装後に巻線ガイドを接着する必要があり、製造工程が複雑ととなっていた。

【0010】また、予め合成樹脂で成形したインシュレーターを積層鉄心に取りつけるようにしたものもあるが、通常の薄肉成形品のインシュレーターでは肉厚0.2mm位が限界であり、またインシュレーターが変形したり脱落したりしないようにするためには、接着方法やインシュレーターに特殊な工夫等を必要とし、作業的にも熟練を必要とし、また肉厚0.2mm以下の合成樹脂製品は剛性が不足し、変形が多く鉄心との勘合組立が不可能であった。

【0011】また、抵抗値やインダクタンスを向上させるためには、インシュレーターによる絶縁の方が塗装よりよい。

【0012】すなわち、上記課題を解決するためには、簡単な製造工程により絶縁処理した鉄心を欠陥品の発生を防いで製造し、且つインシュレーターも同時に成形するとともに、抵抗値やインダクタンスの値を向上させたものとできればよいことになる。

【0013】一方、ステーターやローターの巻線同士が擦れたりすることにより生じる汚染物質の飛散を防止したり、電流パルスにより発生する振動、ノイズを防止するためには、巻線を合成樹脂等で封止密封し、巻線が外部に直接露出しないような状態にする必要がある。

【0014】ハードディスク装置で使用するモータの巻線は直径0.12mm位であり、被覆材の厚さを含めても直径0.15mm位の細いものである。そして、被覆

材の耐熱温度は150℃位である。すなわち、モータを小型化するために巻線は細く且つ被覆材の厚さは薄いものとなっており、熱や圧力による損傷を受けやすい材料が使用されている。

【0015】そして、従来からもこのような目的のために封止が行われているが、従来の封止は熱硬化性樹脂を使用したバルクモルディングコンパウンド(BMC)法によって行われている。BMC法によると、低温低压で行われるので、生産性が低く、また成形温度は120℃位でそれほど高温ではないが、巻線が長時間この温度にさらされることにより、結果として巻線の被覆材が剥れたりする損傷を受ける結果となっている。

【0016】そこで、生産性を上げるためには、熱可塑性樹脂を使用して射出成形法により封止成形する方法が考えられるが、通常の方法で射出成形を行うと射出圧力により巻線の層が乱れ、また巻線を直撃するような位置に金型のゲート位置があると、直接巻線が損傷を受けてしまう。

【0017】一方、熱可塑性樹脂の射出成形温度は一般的には300℃位であり、巻線の耐熱温度は150℃位であるので、一般的に考えれば巻線は成形時に損傷を受けると考えられるが、発明者が種々実験したところによると、成形方法によっては巻線は射出成形温度に耐えられることがわかった。

【0018】すなわち、熱可塑性樹脂を使用して射出成形法により封止成形をするためには巻線を直撃しない位置に金型のゲート位置を設ける必要がある。そして、より望ましくは巻線の層の乱れを防ぐために通常より低い低压で射出成形を行う必要がある。

【0019】そして、通常より低い圧力(通常の20%～60%の圧力)で成形するためには使用する樹脂の種類等にもよるが基本的には高流動性樹脂を使用することが有効である。

#### 【0020】

【課題を解決するための手段】そこで、この発明に係る小型モータ用封止型ステーターとローターは上記課題を解決するために、絶縁性合成樹脂製のインシュレーターがインサート成形してある鉄心に巻線をしたステーター又はローターに、射出成形により熱可塑性樹脂を被覆した(請求項1)ものである。あるいは一般の巻線をしたステーター又はローターに、射出成形により高流動性の熱可塑性樹脂を被覆した(請求項2)ものであり、必要に応じて射出成形した熱可塑性樹脂を高流動性樹脂とした(請求項3)ものである。

【0021】また、この発明に係る小型モータ用封止型ステーターとローターの製造方法は上記課題を解決するために、鉄心を金型内にインサートし、鉄心表面を被覆するように熱可塑性又は熱硬化性の絶縁性合成樹脂製のインシュレーターを鉄心にアンダーモールドして被覆した後巻線をしてステーター又はローターとし、次にこの

ステーター又はローターの巻線に射出した樹脂が直接当たらない位置に金型のゲート位置を設け、射出成形により高流動性の熱可塑性樹脂を前記ステーター又はローターにオーバーモールドして被覆するようにした(請求項4)のものである。あるいは一般の巻線をしたステーター又はローターを利用して同様に製造した(請求項5)のものである。そして、場合によっては射出成形によりオーバーモールドする熱可塑性樹脂を高流動性樹脂を使用した(請求項6)のものである。

【0022】そして、オーバーモールド時の射出圧力を、通常の20%~60%の圧力で行うようにした(請求項7)のものである。なお、発明者が実験をした結果では通常の射出圧力の45%~50%の圧で行ったものが一番結果がよかった。

【0023】一方、この発明に係るインシュレーターをインサート成形した鉄心は上記課題を解決するために、鉄心表面を被覆する絶縁性合成樹脂製のインシュレーターが鉄心にインサート成形してある(請求項8)のものである。なお、この鉄心は上記ステーターやローターに利用可能であるとともに、その他の用途にも適するものである。

【0024】そして、電機子鉄心として使用するために、鉄心の少なくとも端面とスロットを被覆するように(請求項9)、あるいはローター挿入部となる内径又は外径側面を除く全周(請求項10)又は全周(請求項11)を被覆するように絶縁性合成樹脂製のインシュレーターが鉄心にインサート成形してあるものである。

【0025】

【発明の実施の形態】次に、この発明に係る小型モータ用封止型ステーターとローター及びこれらの製造方法並びにインシュレーターをインサート成形した鉄心の実施例について説明する。先に実施例1としてインシュレーターをインサート成形した鉄心について説明し、次に実施例2としてこの鉄心を利用して封止型ステーターの製造方法について説明する。

【0026】[実施例1] まず、インシュレーターをインサート成形した鉄心の一実施例を、ハードディスク装置で使用するスピンドルモータ用の電機子鉄心のものについて図1~図4に基づいて述べる。1は薄い銅板を複数枚カシメて形成した積層鉄心である。2はこの積層鉄心にインサート成形してあるインシュレーターである。

【0027】そして、インシュレーター2は積層鉄心1の両端面3、スロット4及び外周5を被覆するように成形してある。すなわち、ローター挿入部となる内径側面6を除く全周を被覆するように薄い絶縁性合成樹脂製のインシュレーター2がインサート成形してある。7はインシュレーター2の端面3に形成した巻線ガイドである。なお、インシュレーター2は内径側面6を除かないで、肉厚0.2mm以下で全周を被覆するようにしてもよい。また、使用方法によっては外径側面を除く全周を

被覆してもよい。

【0028】あるいは、図5に示すように、インシュレーター2は積層鉄心1の両端面3とスロット4を被覆するように成形し、インシュレーター2の端面3に巻線ガイド7を形成してある。薄肉成形インサート品(例えば肉厚0.2mm以下)で、同時に巻線ガイドを成形した画期的なものである。なお、巻線ガイド7の形状としては図示した逆L字形に限定されるものではなく、垂直や斜めにI型のものでもよい。

【0029】インシュレーター2を成形する合成樹脂としては、絶縁性の合成樹脂であれば熱可塑性合成樹脂又は熱硬化性合成樹脂のいずれでもよいが、例えば66ナイロンやPBT樹脂、LCP樹脂、PPS樹脂等を使用することができる。

【0030】なお、上記実施例は薄肉成形モータの電機子鉄心について述べたが、本発明のインシュレーターをインサート成形した鉄心は上記実施例に限定されるものではなく、例えばモータの界磁、変圧器、電磁石、リアクトル等の鉄心にも使用できる。また、巻線ガイド7は上記した実施例において用途に応じて設ければよいのであり、必ずしもなくてもよいことは言うまでもない。

【0031】また、上記実施例ではインシュレーターの肉厚を0.2mm以下としたものについて説明したが、本発明は肉厚の厚さについて基本的には制限ないが、成形品と比べて肉厚0.3mm以下のものにおいて効果的であり、成形品が製造困難である肉厚0.2mm以下においては特に有効なものとなる。

【0032】[実施例2] 次に、上記した電機子鉄心を利用して封止型ステーターの製造方法について説明する。なお、以下の説明においてはインシュレーター2をアンダーモールド8と称する場合もある。

【0033】まず、アンダーモールド8をした積層鉄心1の歯9に巻線10をしてステーター11とする。これは通常の方法により巻線10をすればよい。

【0034】そして、このステーター11の巻線10に射出した樹脂が直接当たらない位置に金型のゲート位置を設け、射出成形により高流動性の熱可塑性樹脂を前記ステーターにオーバーモールド12をして巻線10を被覆する。これにより、巻線10が外部に直接露出せず、樹脂によりオーバーモールド12された状態の本発明の封止型ステーターが製造される。なお、後述するようにゲート位置を調節すれば必ずしも高流動性樹脂を使用しなくてもよい。

【0035】ゲート位置を巻線10を直撃しない位置とすることにより、巻線10の射出圧力による損傷を防止できる。実際のゲート位置としては、例えばスロット4内、より具体的にはステーター11の巻線10加工をした相隣接する歯9の間とする。また、ゲート数は短時間に射出成形を完了するためには多いほど望ましいが、これはステーターの大きさや極数により適当に選択すれば

よい。

【0036】高流動性の熱可塑性樹脂としては、例えば液晶ポリマー（LCP樹脂）、PPS樹脂、PBT樹脂や66ナイロン等を使用することができる。また、これらの樹脂を使用すると成形温度は300℃位となるが、このような耐熱温度の高い樹脂を使用して封止成形をしておくことにより、耐久性に優れたモータとすることができる。

【0037】射出圧力は、使用する樹脂材料によっても異なるが、上記したような樹脂を使用する場合には、通常圧力の20%～60%とすると、巻線10の層の乱れを防止できる。そして45%～50%位の圧力で行うと最良の結果が得やすい。高流動性樹脂を使用することにより射出圧力を低くすることができ、また短時間で射出成形ができる。

【0038】なお、ポリアセタール樹脂（POM樹脂）等高流動性樹脂でないものであっても、ゲート位置を適切に設定することにより120℃～130℃位の温度でもって、通常の射出圧で巻線を損傷することなく成形できる。

【0039】なお、使用するステーターは本発明に係るインシュレーターをインサート成形した鉄心を利用したものでなく、従来からある他の方法により製造した鉄心を利用したものでもよい。本発明に係るアンダーモールド8をした鉄心を利用することにより、ハードディスク装置用としては小型で且つ高精度であり、またクリーンで耐久性に優れたスピンドルモータを製造できることになる。なお、上記実施例はステーターについて説明したが、ローターの場合についても同様な方法により製造できる。

【0040】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の小型モータ用封止型ステーターとローターによれば、絶縁性合成樹脂製のインシュレーターがインサート成形してある鉄心に巻線をしたステーター又はローターに、射出成形により熱可塑性樹脂を被覆してあるので、モータ運転中の巻線からの汚染物質の流出を防止でき、また電流ハルスにより発生する振動やノイズを抑えることができる。更に、家電用モータでは難燃性樹脂で封止することによりモータからの火災発生を防止することができPL法上も有効な手段となる。

【0041】また、本発明の小型モータ用封止型ステーターとローターの製造方法によれば、鉄心を金型内にインサートし、鉄心表面を被覆するように熱可塑性又は熱

(5)

特開平9-172748

8

硬化性の絶縁性合成樹脂製のインシュレーターを鉄心にアンダーモールドして被覆した後巻線をしてステーター又はローターとし、次にこのステーター又はローターの巻線に射出した樹脂が直接当たらない位置に金型のゲート位置を設け、射出成形により熱可塑性樹脂を前記ステーター又はローターにオーバーモールドして被覆するようにしたので、巻線に損傷を与えることなく、射出成形によって簡単に封止型のステーターやローターを製造することができる。

10 【0042】一方、本発明のインシュレーターをインサート成形した鉄心によれば、鉄心表面を被覆する絶縁性合成樹脂のインシュレーターが鉄心にインサート成形してあるので、絶縁処理の完全化が図れるとともに抵抗値やインダクタンスの値が向上し、しかも製造方法も簡略化できるという効果を有する。その上、上記本発明のステーターやローターの鉄心として利用することにより、小形且つ高性能なスピンドルモータを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明のインシュレーターをインサート成形した鉄心の平面図である。

【図2】本発明のインシュレーターをインサート成形した鉄心の正面図である（巻線ガイドについては一部図示を省略した）。

【図3】図1のA-A線端面図である。

【図4】図1のB-B線端面図である。

【図5】本発明のインシュレーターをインサート成形した鉄心の他例を示す正面図である（巻線ガイドについては一部図示を省略した）。

30 【図6】本発明の封止型ステーターの平面図である。

【図7】図6のC-C線拡大端面図である。

【符号の説明】

- 1 積層鉄心
- 2 インシュレーター
- 3 端面
- 4 スロット
- 5 外周
- 6 内径側面
- 7 巻線ガイド
- 8 アンダーモールド
- 9 歯
- 10 巻線
- 11 ステーター

【図3】



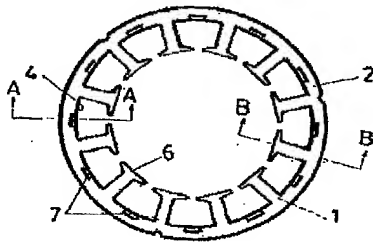
【図4】



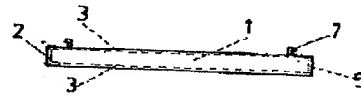
(6)

特開平9-172743

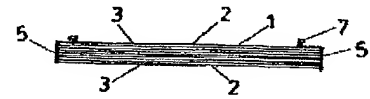
【図1】



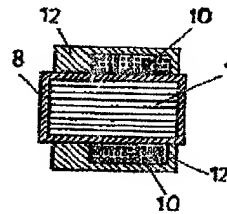
【図2】



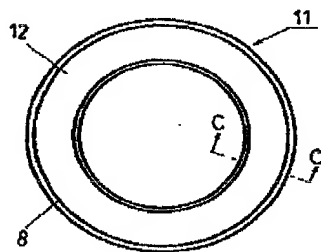
【図5】



【図7】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成8年9月17日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】符号の説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【符号の説明】

1 積層鉄心

2 インシュレーター

3 端面

4 スロット

5 外周

6 内径側面

7 巻線ガイド

8 アンダーモールド

9 歯

10 巻線

11 ステーター

12 オーバーモールド